

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-245672

(43)Date of publication of application :

24.09.1996

(51)Int.Cl.

C07F 17/02

C09K 19/40

G02F 1/13

(21)Application number : 07-077349

(71)Applicant : SHOWA SHELL SEKIYU KK

(22)Date of filing : 08.03.1995

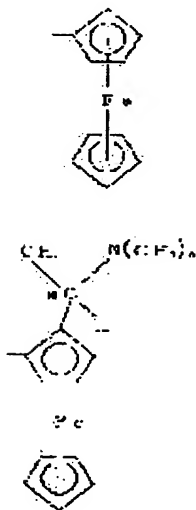
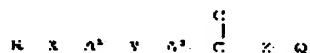
(72)Inventor : UEMURA SAKAE

HAGIWARA TAKASHI

SUZUKI GIICHI

YAMAKAWA NORIKO

(54) LIQUID CRYSTAL MIXTURE, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL ELEMENT



(57)Abstract:

I PURPOSE: To obtain a new compound hopeful of favorable molecular orientation because of developing phase transition from N\* phase to SmA phase and SmCA\* phase during temperature falling process, thus useful for liquid crystal elements, etc.

II CONSTITUTION: This liquid crystal compound is expressed by formula I (R is a 1-20C alkyl; X is O, COO, etc.; A1 and A2 are each a cyclic group such as phenyl or biphenyl; Y is OCO, SCH2, etc.; Z is S, Se, etc.; Q is of formula II or III), e.g.

III [4-(ferrocenylselenocarbonyl)phenyl-4'-n-decyloxybiphenyl-4-carboxylate]. The compound of formula I is obtained by reaction between a halide of formula R-X-A1-Y-A2-COB (B is a halogen) and a ferrocene

derivative of formula Q-ZLi in an organic solvent such as THF at relatively low temperatures. The above halide can be prepared, for example, by reaction of 4'-n-decyloxybiphenyl-4-carboxylic

acid with oxalyl chloride, 4-hydroxybenzoic acid and oxalyl chloride, successively, in this order.

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-245672

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 9 月 24 日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 片内整理番号  | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|---------------|--------|
| C 0 7 F 17/02             |       | 9450-4H | C 0 7 F 17/02 |        |
| C 0 9 K 19/40             |       | 9279-4H | C 0 9 K 19/40 |        |
| G 0 2 F 1/13              | 5 0 0 |         | G 0 2 F 1/13  | 5 0 0  |

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平7-77349

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 3 月 8 日

(71) 出願人 000186913

昭和シェル石油株式会社

東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号

(72) 発明者 植村 榮

京都府京都市左京区下鴨南芝町 38 番地の 2

(72) 発明者 萩原 隆

東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 昭

和シェル石油株式会社内

(72) 発明者 鈴木 義一

東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 昭

和シェル石油株式会社内

(74) 代理人 弁理士 友松 英爾 (外 1 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶化合物、それを含む液晶組成物および液晶素子

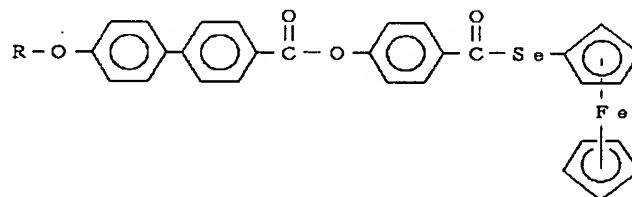
(57) 【要約】

規なフェロセン基含有液晶化合物の提供。

【目的】 降温過程で N\* 相から S<sub>m</sub> A 相および S<sub>m</sub> C\* 相に相転移を生じるために、良好な配向が期待できる新

【構成】 一般式

【化 1】



〔式中、R は炭素数 1 ～ 20 のアルキル基〕で示される

液晶化合物。

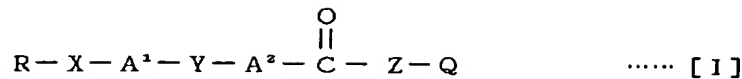
1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一般式 [I]

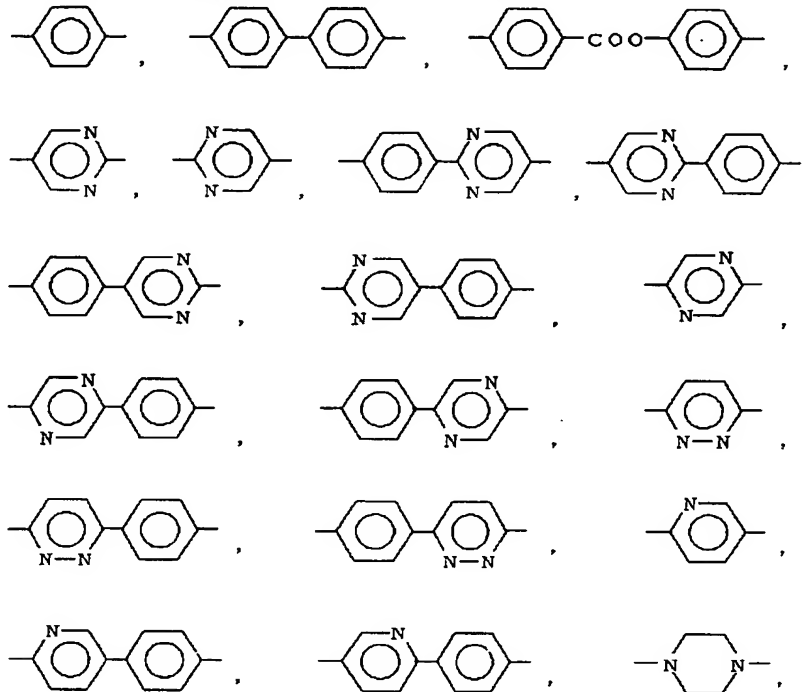
【化 1】



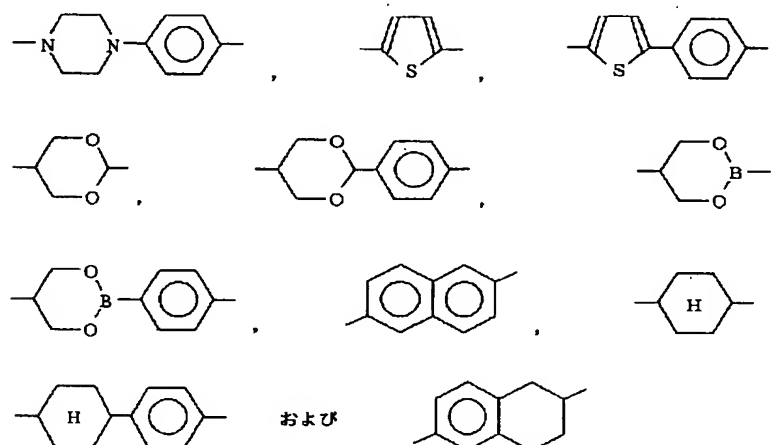
【式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、

【化 2】



【化 3】



からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは-COO-、-OCO-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CONH-、-COS-、-SCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=N-、-N=CH-、-N≡N-、-CH<sub>2</sub>S-、-SC

H<sub>2</sub>-、-O-、および単結合よりなる群から選ばれた基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれ、

【化 4】

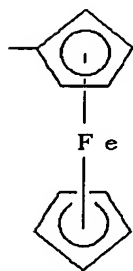
(3)

特開平 8-245672

3

4

Qは

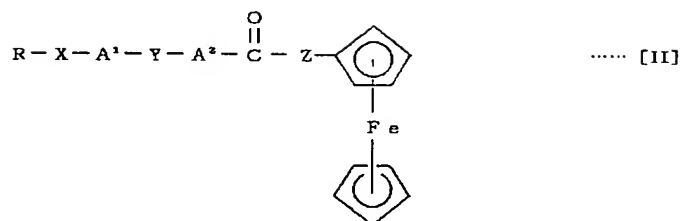
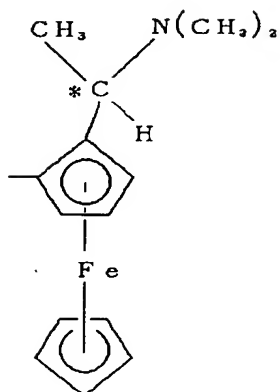


よりなる群から選ばれた基である。] で示される液晶化合物。

【請求項2】 一般式 [II]

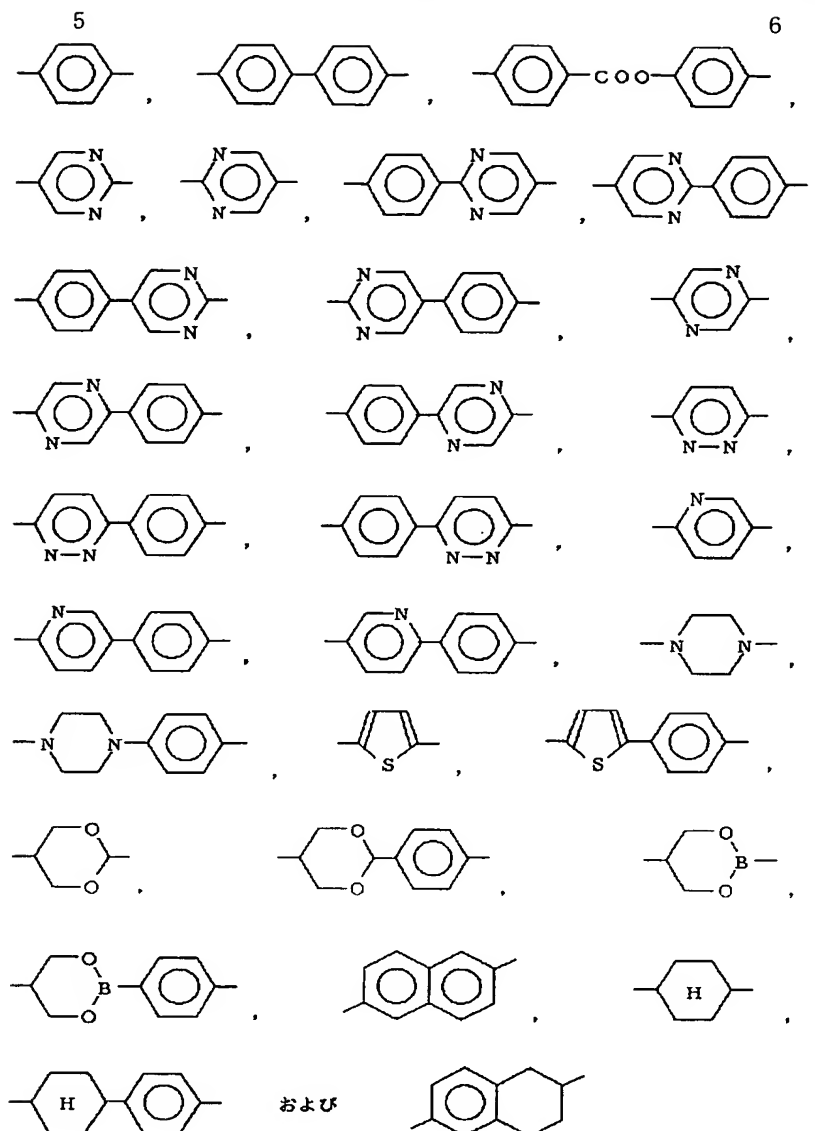
【化5】

および



[式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C 30 から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

【化6】

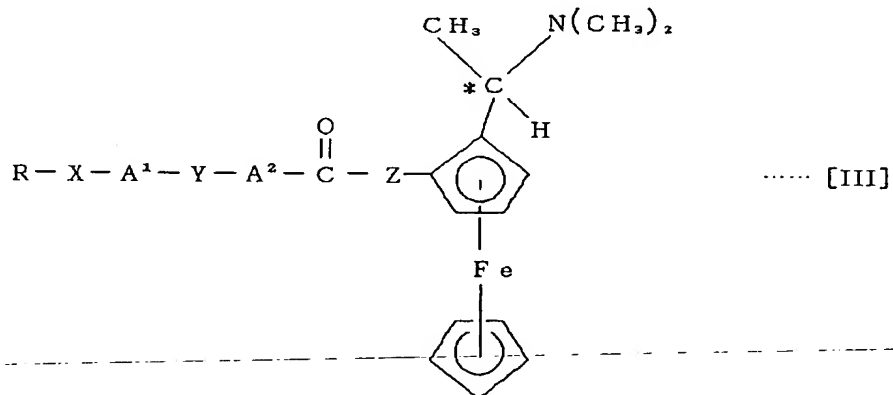


からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-$

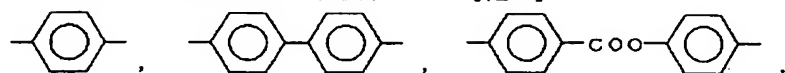
$\text{COS}-$ 、 $-\text{SCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、および単結合よりなる群から選ばれた基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれた基である。] で示される液晶化合物。

【請求項3】 一般式 [III]

【化7】

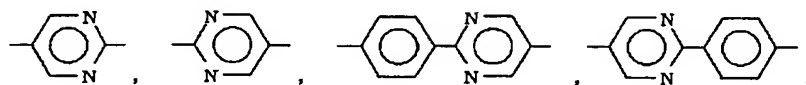


〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

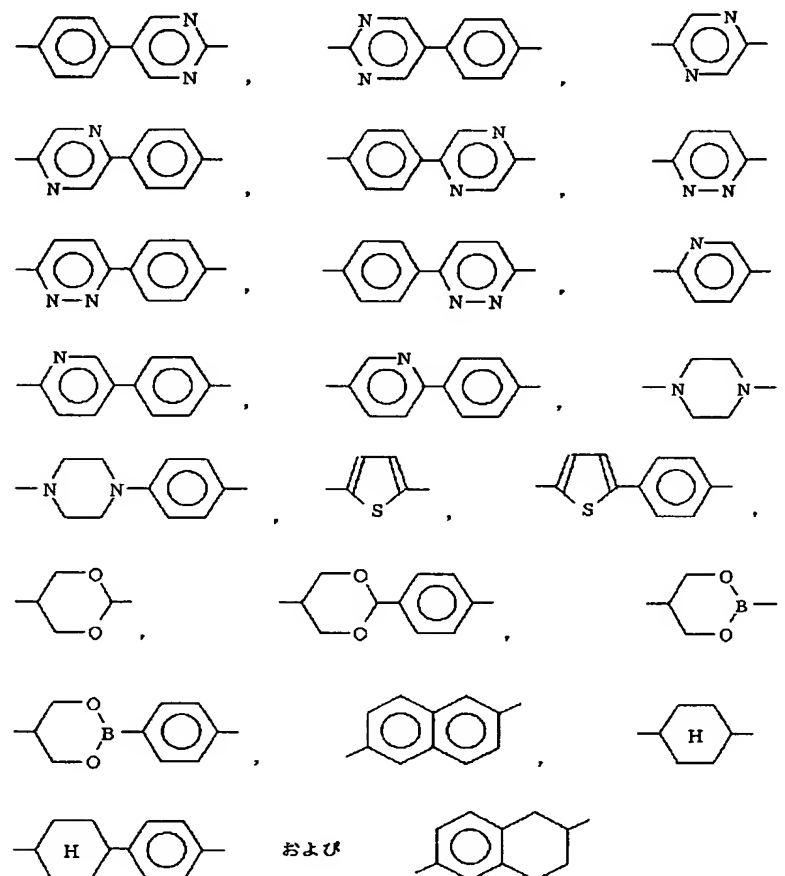


から選ばれた基であり、 $A^1$ および $A^2$ は、

【化8】



【化9】

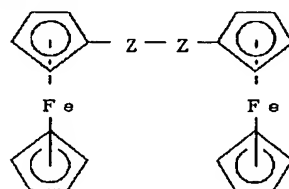


からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COS}-$ 、 $-\text{SCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、および単結合よりなる群から選ばれた基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれ、\*は不斉炭素を示す]で示される液晶化合物。

【請求項4】 請求項1、2または3記載の少なくとも1種の液晶化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項5】 請求項4記載の液晶組成物に一般式 [I  
v]

## 【化10】



.... [IV]

〔式中、ZはS、SeまたはTeであることを表わす。〕で示される化合物の少なくとも1種を配合成分として含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項6】 請求項4または5記載の液晶組成物を用いたことを特徴とする液晶素子。

50 【請求項7】 請求項4または5記載の液晶組成物のみ

を用い、二色性色素の添加をしないことを特徴とするゲストーホスト型液晶素子。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、新規な液晶化合物、それを含む液晶組成物および液晶素子に関する。

##### 【0002】

【従来技術】液晶表示素子は、1) 低電圧、2) 低消費電力、3) 薄型軽量などの優れた特徴を有するため、ノート型パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサやゲーム機器等の表示素子として幅広く活用されている。これまでにDSM (動的散乱モード) 方式を始めとして、TN (ねじれネマチック) 方式、相転移 (コレステリック-ネマチック相転移モード) 方式、ECB (電界効果型複屈折) 方式、ゲストーホスト方式、更にはSTN (スーパーツイステッドネマチック) 方式等、多数の方式が考案されている。しかし、これらの表示方式はCRT、エレクトロルミネッセンス (EL) やプラズマ等の発光型表示素子に比較して応答速度が遅く、動画表示が困難である等、応用上種々の制約を受けている。これらの問題を解決するために、薄膜トランジスタ (TFT) や薄膜ダイオード (MIM) などを用いたアクティブマトリックス方式が開発されたが、基板の作成に半導体製造設備が必要であり、製造コストが高くなるという課題があった。強誘電性液晶は、その高速応答性 (数  $\mu\text{sec}$  ~ 数十  $\mu\text{sec}$ ) と双安定性によるメモリー効果等 [Clarkら, *Applied Phys. Lett.*, 36, 899 (1980)] により、単純マトリックス方式にもかかわらず、動画表示が可能な大型テレビ、高速光シャッター等をはじめとする多方面への応用が期待されていた。しかし、強誘電性液晶を用いた表示素子の実用化に向けては多くの技術的課題があり、特に表示品位に直接影響する液晶分子の配向制御が困難であり、またその配向も不安定であり、機械的ショックにより容易に乱れるものであった。その後、1988年に本発明者らによる三安定状態を有する液晶の三状態スイッチング方式が報告された [A. D. L. Chandani, T. Hagiwara, Y. Suzuki et al., *Japan. J. of Appl. Phys.*, 27, (5), L729-L732 (1988)]。前記「三状態を有する」とは、第一の電極基板と所定の間隙を隔てて配置されている第二の電極基板の間に強誘電性液晶が挟まれてなる液晶電気光学装置において、前記第一及び第二の電極基板に電界形成用の電圧が印加されるよう構成されており、図1Aで示される三角波として電圧を印加したとき、図1Dのように前記強誘電性液晶が、無電界時に分子配向が第一の安定状態 (図1Dの1) を有し、かつ、電界印加時に一方の電界方向に対し分子配向が前記第一の安定状態とは異なる第三の安定状態 (図1Dの2) を有し、さらに他方の電界

方向に対し前記第一及び第二の安定状態とは異なる第三の分子配向安定状態 (図1Dの3) を有することを意味する。三状態スイッチング方式は、液晶分子配向において従来の双安定状態とは基本的に異なる三安定状態を示す液晶相  $S^*(3)$  が示す駆動電圧に対する明確なしきい値特性とヒステリシス特性を応用するものであり、単純マトリックス方式で大画面の動画像表示が実現できる画期的な駆動方法と考えられる (特開平 2-153322 号、特開平 2-40625 号、特開平 2-173724 号)。これらの三安定状態を示す液晶相  $S^*(3)$  を相系列に有する液晶化合物は、本出願人の出願した特開平 1-316339 号、特開平 1-316367 号、特開平 1-316372 号、特開平 2-28128 号および市橋等の特開平 1-213390 号の各公報に開示された。また、三安定状態を示す液晶相  $S^*(3)$  は、反強誘電性液晶層であると報告されている [Y. Suzuki, et al., *Liquid Crystals*, 6, (2), 167-174 (1989). A. D. L. Chandani, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 28, (7), L-1265-L1268 (1989). Y. Yamada, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 29, (9), 1757-1764 (1990)]。しかしながら、三安定状態を示す液晶を使用する表示素子の性能は、三安定状態液晶の分子配向に大きく依存する。すなわち、液晶の配向が均一でなく、欠陥などがあると、暗状態において光漏れが生じ、表示素子のコントラストの低下をもたらす。強誘電性液晶においては、神辺などの特開昭 61-205918 号、特開昭 61-205919 号などの公報において、液晶として降温過程で  $N^*$  相から  $SmA$  相および  $SmC^*$  相に相転移を生じる液晶を用いることによりモノドメイン性、すなわち良好な配向が得られることが開示されている。これまで知られている三安定状態液晶の多くは、降温過程で  $N^*$  相を経由せずに  $SmA$  相および  $S^*(3)$  相に相転移を生じる液晶であり、良好な配向を得るために  $N^*$  相を経由する液晶が期待されていた。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来の液晶化合物において、降温過程で  $N^*$  相を経由せずに  $SmA$  相および  $S^*(3)$  相に相転移を生じるために、良好な配向を得にくい点を解消した新規液晶化合物を提供する点にある。すなわち、本発明の目的は、降温過程で  $N^*$  相から  $SmA$  相および  $SmCA^*$  相に相転移を生じるために、良好な配向が期待できる新規なフェロセン基含有液晶化合物を提供する点にある。また、本発明の他の目的は、今まで提案されたことのない構造式中にフェロセンを含有する新規な液晶化合物を提供する点にある。

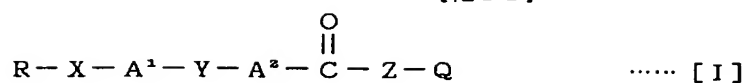
##### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、一般式



[1]

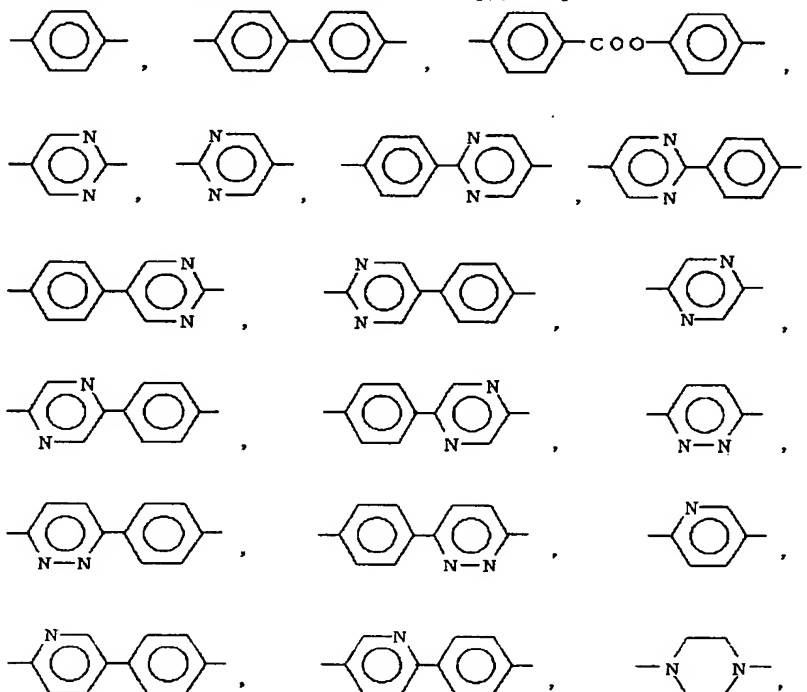
【化11】



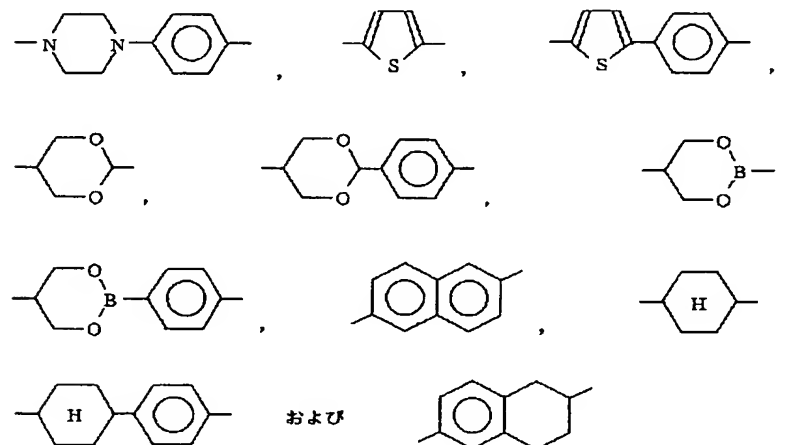
〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、

【化12】



【化13】

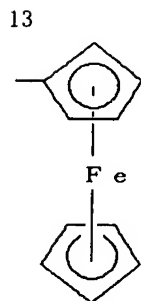


からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは-COO-、-OCO-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CONH-、-COS-、-SCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH<sub>2</sub>S-、-SCH<sub>2</sub>-、-O-、および単結合よりなる群から選ばれた

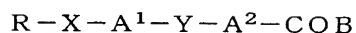
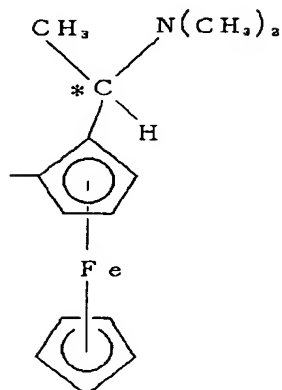
基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれ、

【化14】

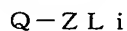
Qは



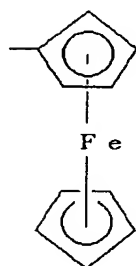
および



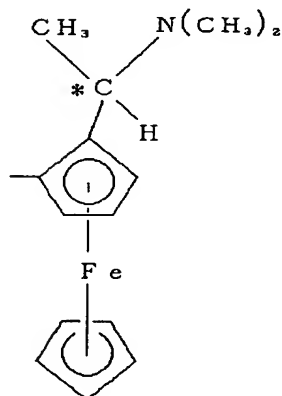
〔式中、R、X、A<sup>1</sup>、Y、A<sup>2</sup>は前記と同一であり、Bはハロゲンである。〕で示されるハロゲン化物と、一般



〔式中、Qは、  
【化17】



および



14

よりなる群から選ばれた基である。〕で示される液晶化合物に関する。

【0005】前記化合物は、一般式【V】

【化15】

……【V】

式【VI】

【化16】

……【VI】

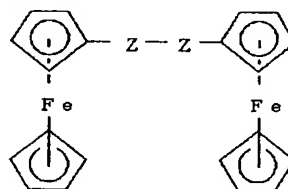
よりなる群から選ばれた基であり、Zは前記と同一である〕で示されるフェロセン誘導体とを反応させることにより得ることができる。前記反応は有機溶媒、たとえばテトラヒドロフラン中で低温下を実施することが好ましい。

30

【0006】本発明の第二は、請求項1、2または3記載の少なくとも1種の液晶化合物を含有することを特徴とする液晶組成物に関する。

【0007】本発明の第三は、請求項4記載の液晶組成物に一般式【IV】

【化18】



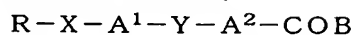
……【IV】

〔式中、ZはS、SeまたはTeであることを表す。〕で示される化合物の少なくとも1種を配合成分として含有することを特徴とする液晶組成物に関する。

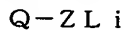
【0008】本発明の第四は、請求項4または5記載の液晶組成物を用いたことを特徴とする液晶素子に関する。

15

液晶組成物のみを用い、二色性色素の添加をしないことを特徴とするゲストーホスト型液晶素子に関する。



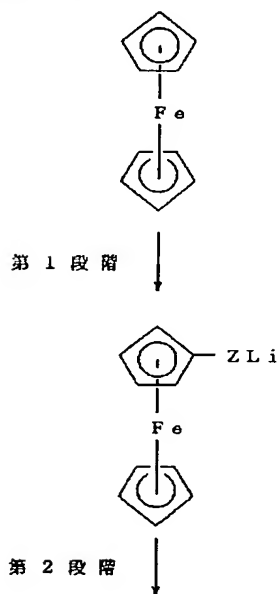
(式中、R、X、A<sup>1</sup>、Y、A<sup>2</sup>は前記と同一であり、Bはハロゲンである)で示されるハロゲン化物と、一般式



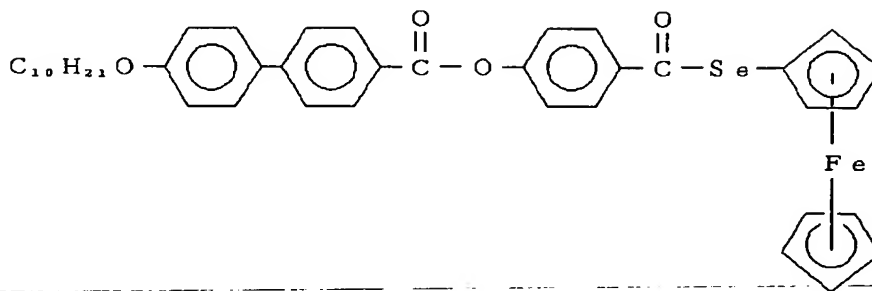
(式中、QとZは前記と同一である)で示されるフェロセン誘導体とを反応させることにより製造することができる。前記反応は、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテルなどの溶媒の存在下に低温下で反応させ、抽出、再結晶、蒸留、カラムクロマトグラフィーなど一連の精製処理を施すことにより純粋な本発明化合物 [I] を得ることができる。

【0011】また、本発明の組成物が配合成分として含有する化合物 (IV) は、例えば以下に示す経路により合成することができる。

【化21】



..... [IV]



16

【0010】本発明の液晶化合物は、一般式 [V]

【化19】

..... [V]

[VI]

【化20】

..... [VI]

(式中、Zは前記と同一である。)

即ち、フェロセンに、低温下で *t*-ブチルリチウムのペンタン等の溶液と Z の粉末を反応させ化合物とし、これを水中で空気と反応させた後、抽出、再結晶、蒸留、カラムクロマトグラフィー等一連の精製処理を施すことにより、純粋な [IV] を合成することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

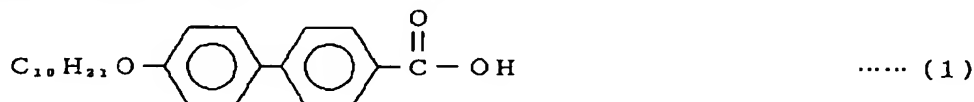
【0013】実施例1

[4 - (フェロセニルセレンカルボニル) フェニルー 4' - *n*-デシルオキシビフェニルー 4 - カルボキシレート] の合成]

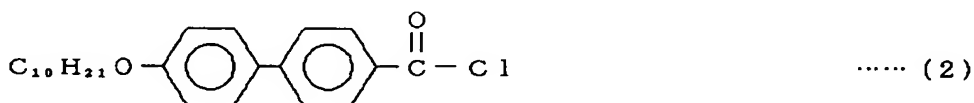
20 【化22】

17

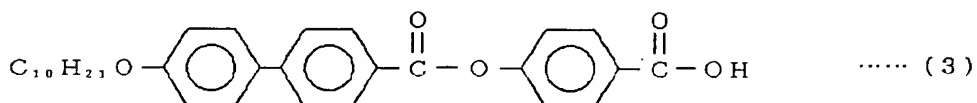
【0014】①下記の反応工程により、下記化合物(4)を合成した。すなわち、4'-n-デシルオキシビフェニル-4-カルボン酸(1)を1,2-ジクロロエタンを溶媒とし、塩化オキサリル[(COCl)<sub>2</sub>]を(1)の3倍量加え、窒素雰囲気下、室温で3時間反応させて塩化物(2)を得る。上記(2)と4-ヒドロ



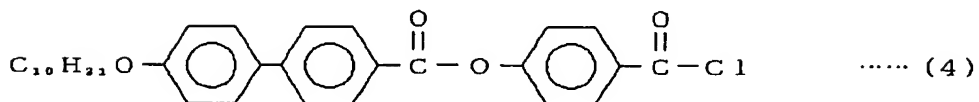
(COCl)<sub>2</sub>  
1,2-ジクロロエタン



$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$   
塩化メチレン  
トリエチルアミン



(COCl)<sub>2</sub>  
1,2-ジクロロエタン



【0016】②一方、窒素気流下、10mlのニツロフラスコにフェロセン70mg(0.38mmol)を乾燥テトラヒドロフラン(THF)0.4mlに溶解させたものを加えた。0℃に冷却した後、t-ブチルリチウム(0.32mmol)のペンタン溶液(1.60N)0.20mlを滴下し、そのまま15分間保持した。つぎに、Se粉末25mg(0.32mmol)を攪拌 40下、固体で加えた。さらに0℃で2時間攪拌して反応させた。反応式は下記のとおりである。

【0017】

【化24】

18

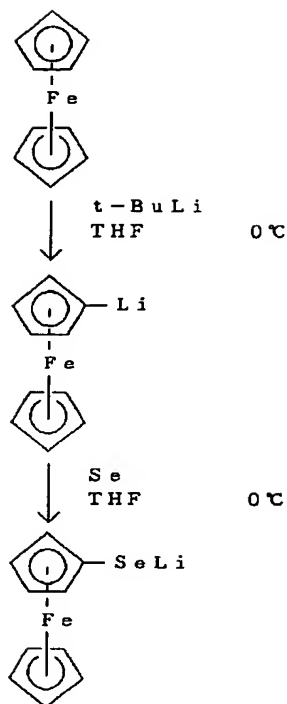
キシ安息香酸を塩化メチレン中、トリエチルアミンの存在下に反応させ、化合物(3)を得る。上記(3)を後述の反応式に示す方法で塩化物(4)とする。

【0015】

【化23】

19

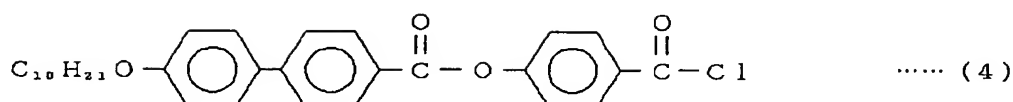
20



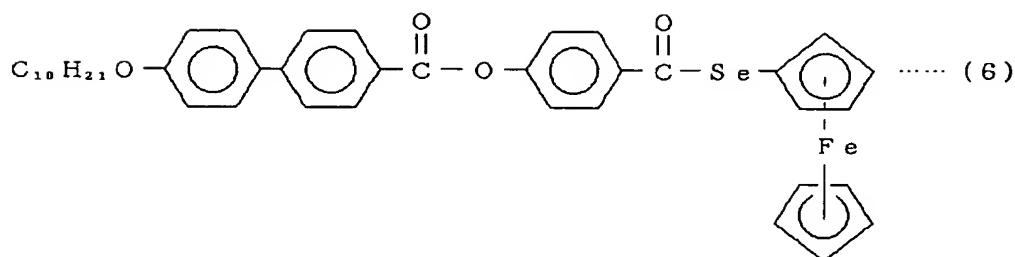
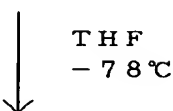
10

【0018】③前記反応系を $-78^{\circ}\text{C}$ （ドライアイスマタノール）に冷却し、前記塩化物（4）141mg（0.29mmol）を乾燥テトラヒドロフラン（THF）1mlに溶解したものをゆっくりと加え、 $-78^{\circ}\text{C}$ でさらに4時間攪拌した。 $-78^{\circ}\text{C}$ で水1mlを加えて反応を停止した後、室温まで温度を上げ、水（50ml）を加えた。次いで、塩化メチレン30mlで3回抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した後、溶媒を留去した。黄色残分をシリカゲルカラム（ワコーゲルC-300）で精製し、展開液としてまずn-ヘキサンで、次いで50%ヘキサン-50%酢酸エチルで生成物を留出させた。溶媒を留去すると、黄色固体の化合物（6）が23mg（0.03mmol）（収率11%）得られた。なお、用いたTHF溶媒は窒素気流下でベンゾフェノンケチル存在下蒸留したものである。

【化25】



+

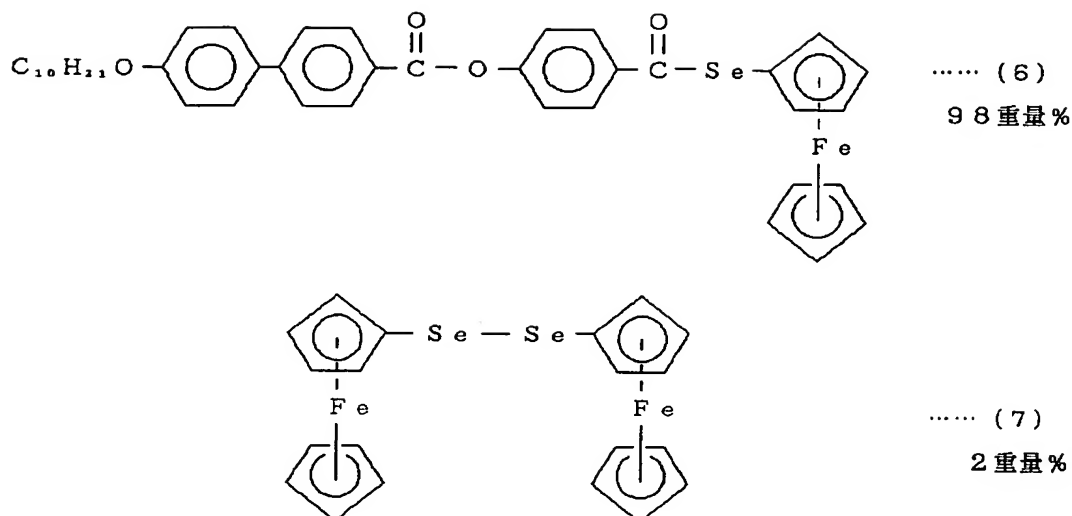


この化合物の $^1\text{H}$ -NMRスペクトル、 $^{13}\text{C}$ -NMRスペクトルを測定した。このようにして得られた化合物の $^1\text{H}$ -NMR、 $^{13}\text{C}$ -NMRスペクトルを図2、3に示す。

【0019】実施例2

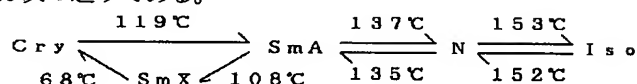
実施例1の化合物（6）と次式で表される化合物（7）とを、98：2の重量比で混合して液晶組成物を調製した。

## 【化26】



得られた上記組成物の相転移温度をホットステージを用いて偏光顕微鏡観察した結果は次の通りである。

【表1】



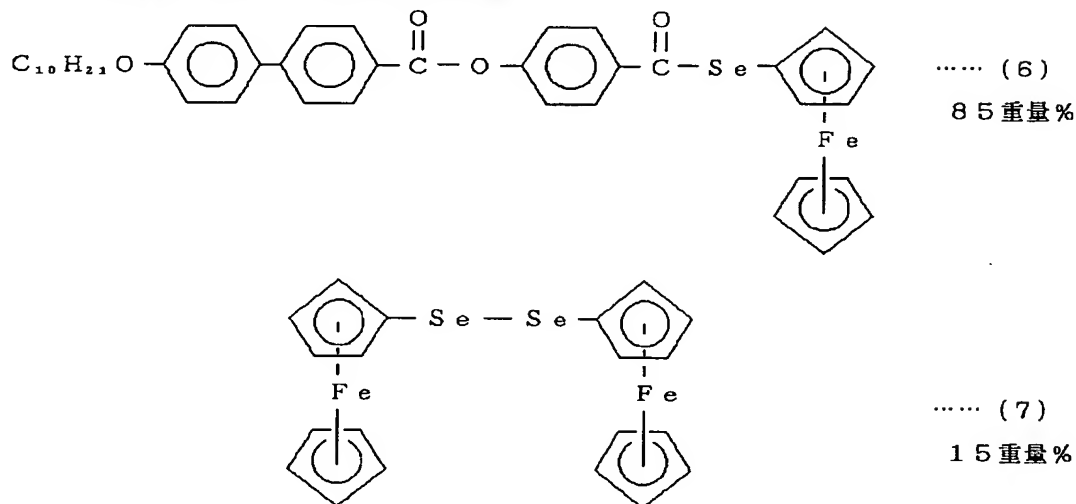
(SmXは高次のスメクティック相)

## 【0020】実施例3

実施例1の化合物(6)と次式で表される化合物(7)とを、85:15の重量比で混合して液晶組成物を調製

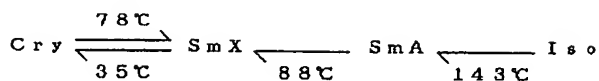
した。

## 【化27】



得られた上記組成物の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルを測定した。上記のようにして得られた組成物の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルを図4に示す。化合物(7)に帰属されるピークが観察された。この組成物の相転移温度をホットステージを用いて偏光顕微鏡観察した結果は次の通りである。

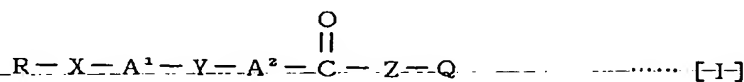
【表2】



【0021】以下に、本発明の実施態様項を列記する。

1. 一般式 [1]

## 【化28】



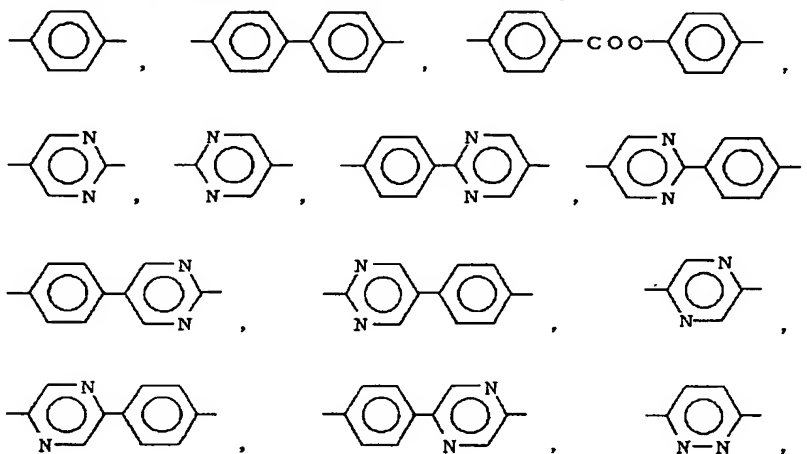
23

24

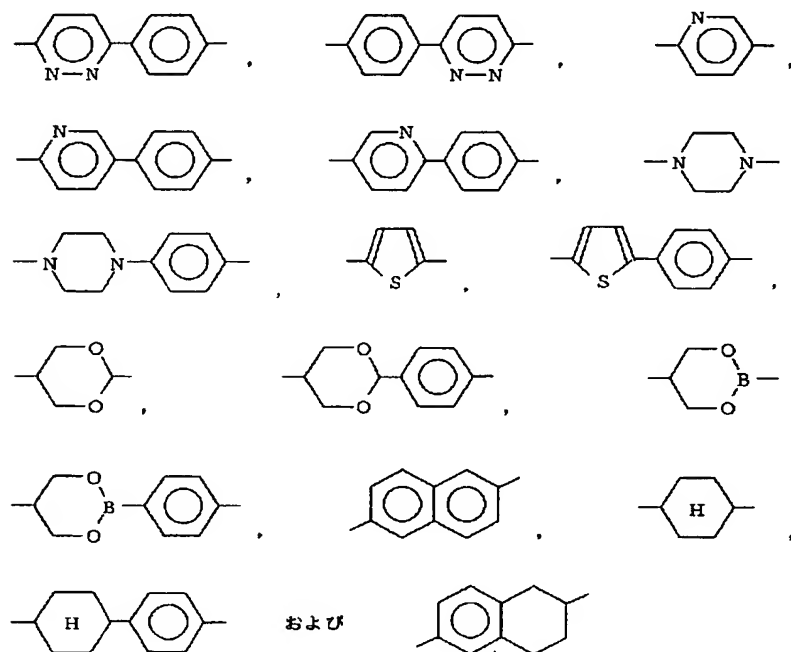
〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、

【化29】



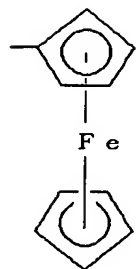
【化30】



からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Y 40は-COO-、-OCO-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CONH-、-COS-、-SCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH<sub>2</sub>S-、-SCH<sub>2</sub>-、-O-、および単結合よりなる群から選ばれた基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれ、

【化31】

25



Qは

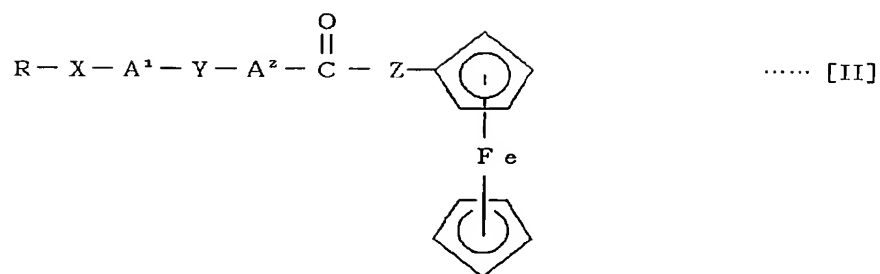
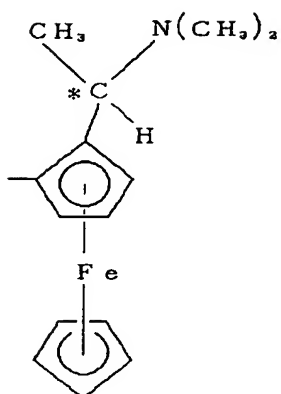
26

よりなる群から選ばれた基である。)で示される液晶化合物。

2. 一般式 [II]

【化32】

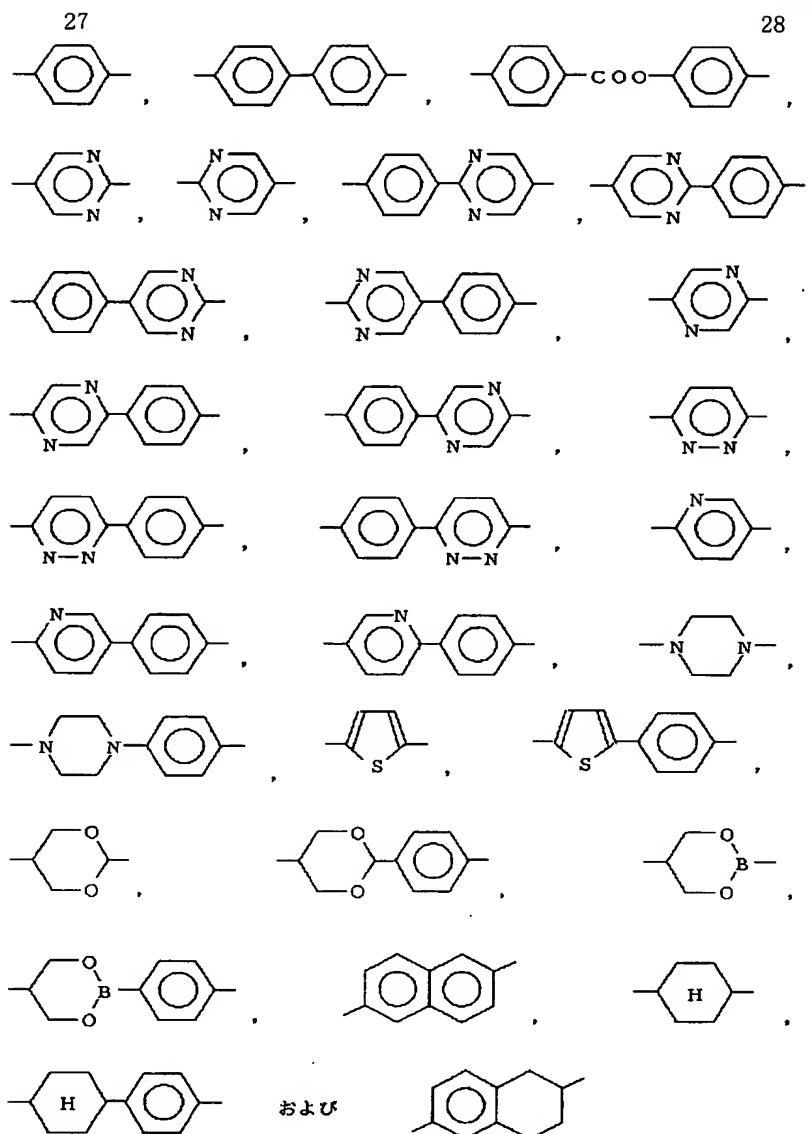
および



[式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群

から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、  
【化33】

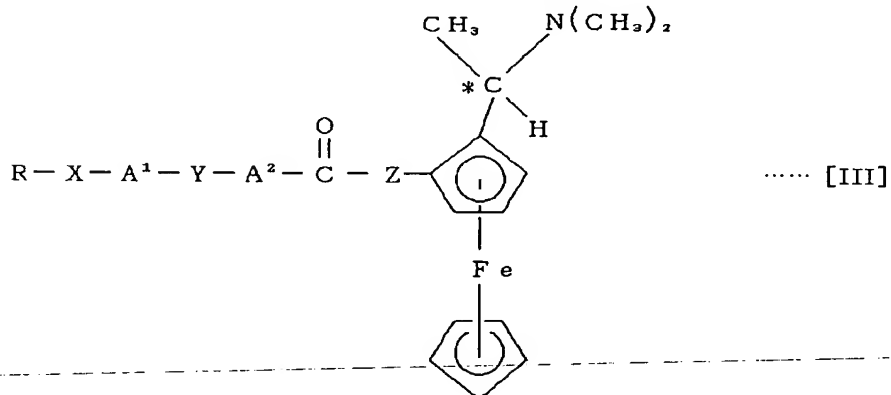




からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、および単結合よりなる群から選ばれた基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ばれた基である。]で示される液晶化合物。

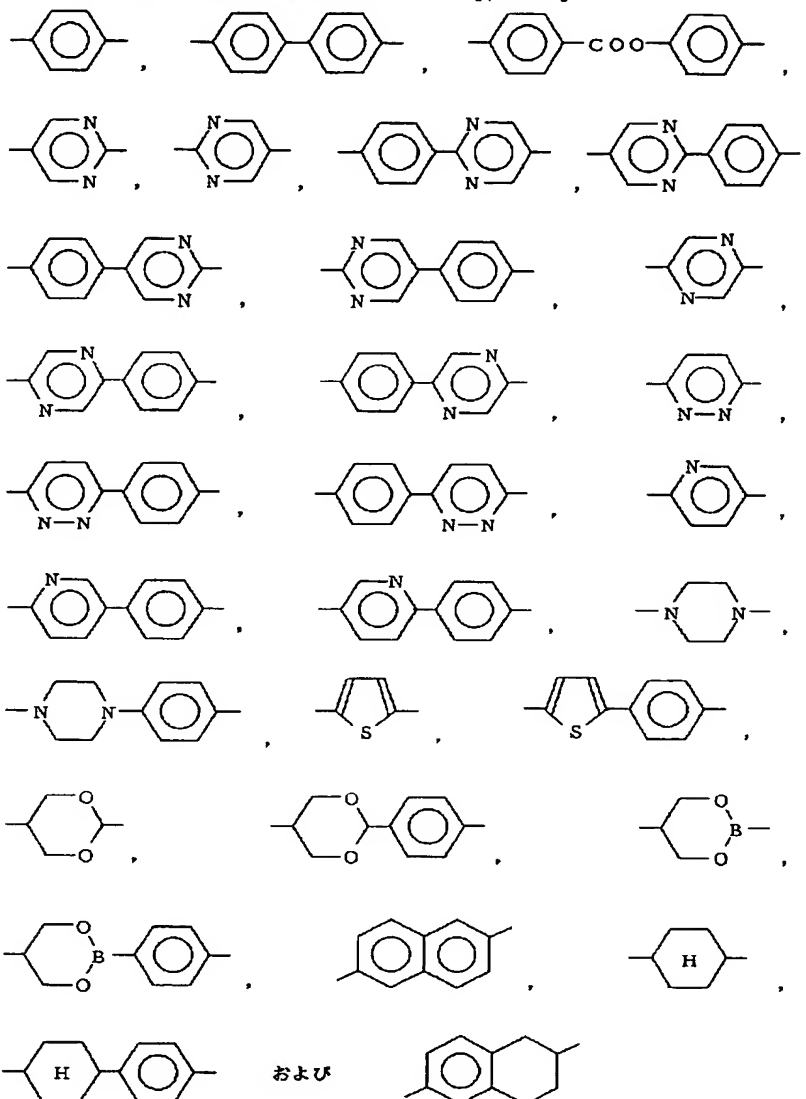
3. 一般式 [III]

【化34】



29

〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群



30

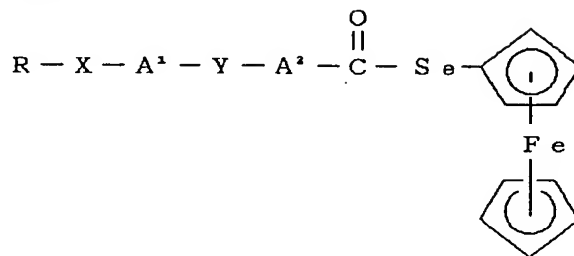
から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、

【化35】

からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であ  
り、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素  
原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メト  
キシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ば  
れる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Y  
は-COO-、-OCO-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O 40  
-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CONH-、-  
COS-、-SCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=N  
-、-N=CH-、-N=N-、-CH<sub>2</sub>S-、-SC  
H<sub>2</sub>-、-O-、および単結合よりなる群から選ばれた  
基であり、ZはS、SeおよびTeよりなる群より選ば  
れ、\*は不斉炭素を示す〕で示される液晶化合物。

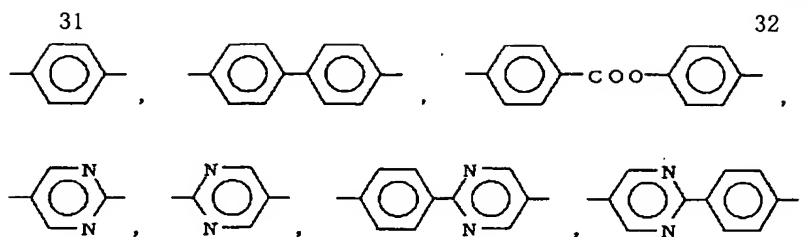
4. 一般式

【化36】

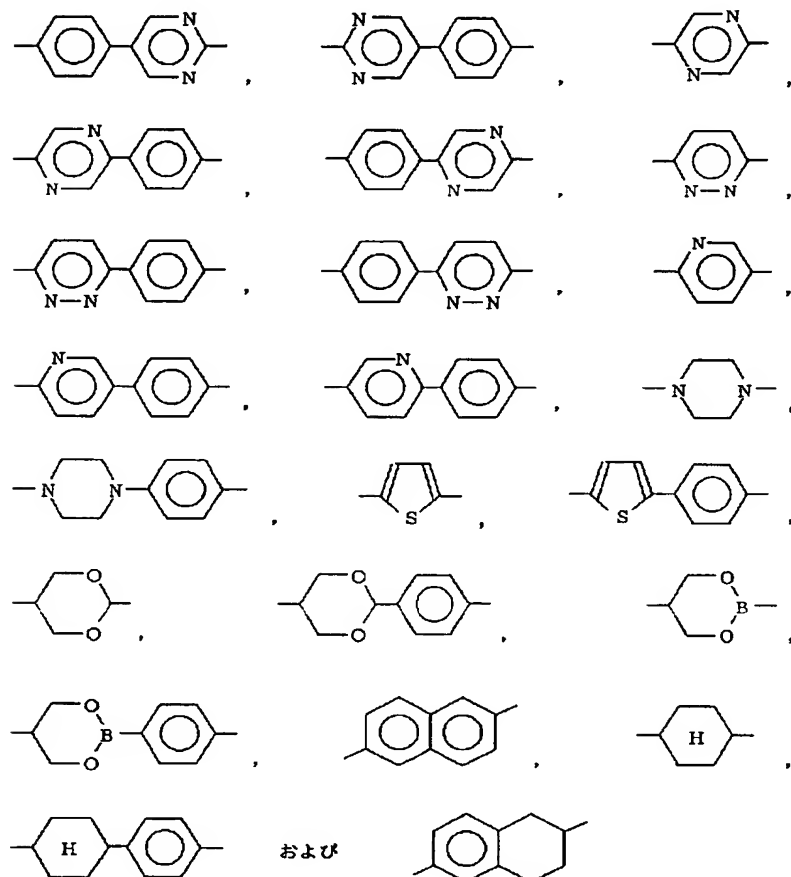


〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、XはO、C  
OO、OCO、OCOO、COおよび単結合よりなる群  
から選ばれた基であり、A<sup>1</sup>およびA<sup>2</sup>は、

【化37】

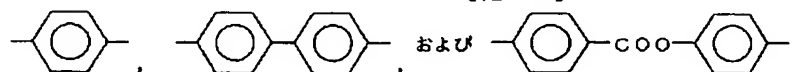


## 【化38】



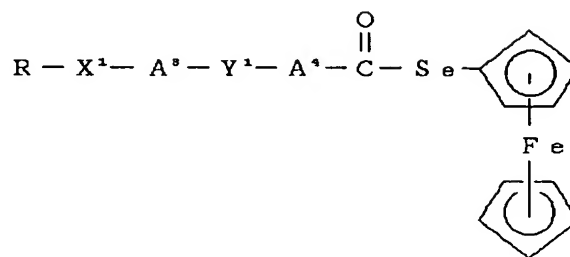
からなる群からそれぞれ独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよく、Yは-COO-、-OCO-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CONH-、-COS-、-SCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH<sub>2</sub>S-、-SCH<sub>2</sub>-、-O-、および単結合よりなる群から選ばれた基である。】で示される液晶化合物。

## 5. 一般式



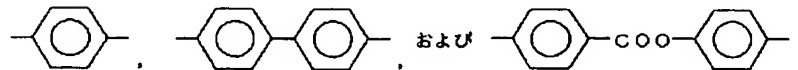
よりなる群から独立して選ばれた環状基であり、該環状基は1～4個までのフッ素原子、または塩素原子、臭素

## 【化39】



【式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、X<sup>1</sup>はOまたは単結合、A<sup>3</sup>およびA<sup>4</sup>は、

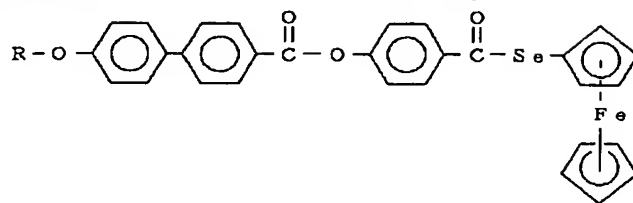
## 【化40】



原子；シアノ基、ニトロ基、メチル基、メトキシ基およびトリフルオロメチル基からなる群より選ばれる1また

33

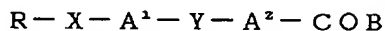
は2個の置換基で置換されていてもよく、Y<sup>1</sup>は-CO  
O-である。)で示される液晶化合物。



6. 一般式

【化41】

〔式中、Rは炭素数1～20のアルキル基〕で示される  
液晶化合物。



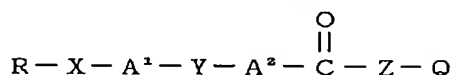
10

〔式中、R、X、A<sup>1</sup>、Y、A<sup>2</sup>は前記と同一で、Bは  
ハロゲンである〕で示されるハロゲン化物と、一般式  
〔IV〕

【化43】

Q-ZLi

……〔IV〕



〔式中、R、X、A<sup>1</sup>、Y、A<sup>2</sup>、Z、Qは前記と同一で  
ある〕で示される液晶化合物の製造方法。

8. 前項1、2、3、4、5または6記載の少なくと  
も1種の液晶化合物を含有することを特徴とする液晶組  
成物。

9. 前項8記載の液晶組成物を用いたことを特徴とす  
る液晶素子。

10. 前項8記載の液晶組成物のみを用い、二色性色素  
の添加をしないことを特徴とするゲスト-ホスト型液晶  
素子。

【0022】

【発明の効果】

1. 本発明の新規液晶化合物において、強誘電性液晶性  
または反強誘電性液晶性を示すものは、単体または他の  
液晶化合物との混合で液晶表示素子等へ利用可能であ  
る。また、その他の液晶性を示すか、あるいは液晶性の  
低いものでも、他の液晶化合物と共に混合して液晶組成

34

7. 一般式〔V〕

【化42】

……〔V〕

〔式中、QとZは前記と同一である〕で示されるフェロ  
セン誘導体とを反応させることを特徴とする

一般式〔I〕

【化44】

……〔I〕

20 物を構成することができる。

2. さらに、本発明の液晶化合物のうちでS\*(3)相を示  
す反強誘電性液晶は、三状態を利用した電気光学装置、  
表示デバイス、スイッチング素子等の用途を有する。

3. さらに、本発明の液晶化合物のうちでS\*(3)相を示  
す反強誘電性液晶の三状態を利用した液晶表示装置は、  
高いコントラストを示すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】Aが印加される三角波を、Bが市販ネマチック  
液晶の、Cは二状態液晶の、Dは三状態液晶の、それぞ  
れの光学応答特性を示す。

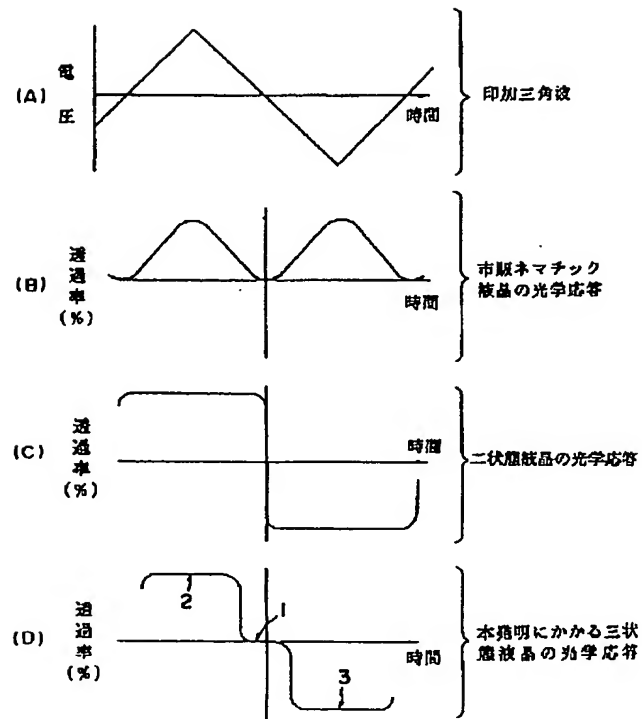
30

【図2】本発明実施例1の液晶化合物の<sup>1</sup>H-NMRの  
スペクトルのチャート図である。

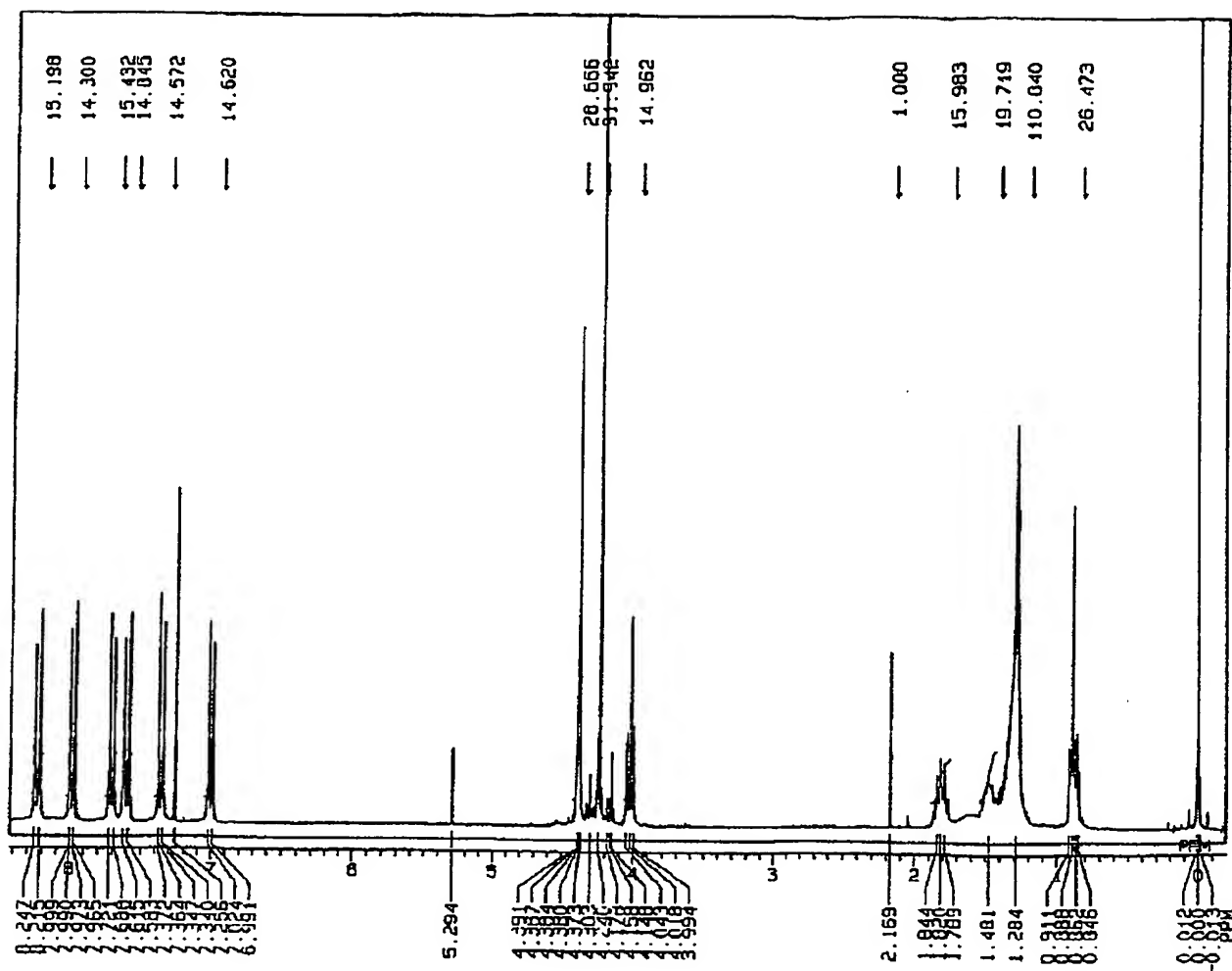
【図3】本発明実施例1の液晶化合物の<sup>13</sup>C-NMRの  
スペクトルのチャート図である。

【図4】本発明実施例3の液晶組成物の<sup>1</sup>H-NMRの  
スペクトルのチャート図である。

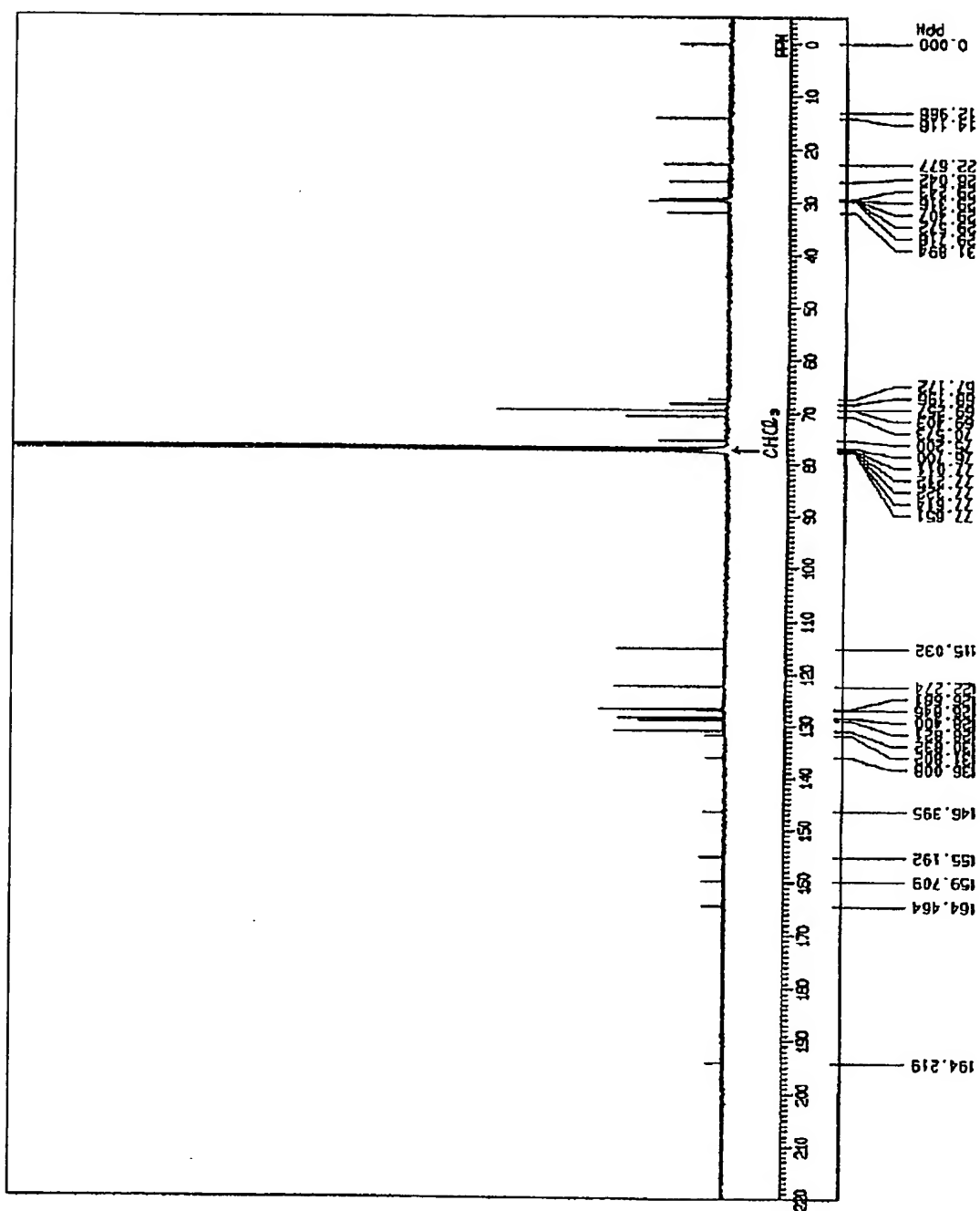
【図1】



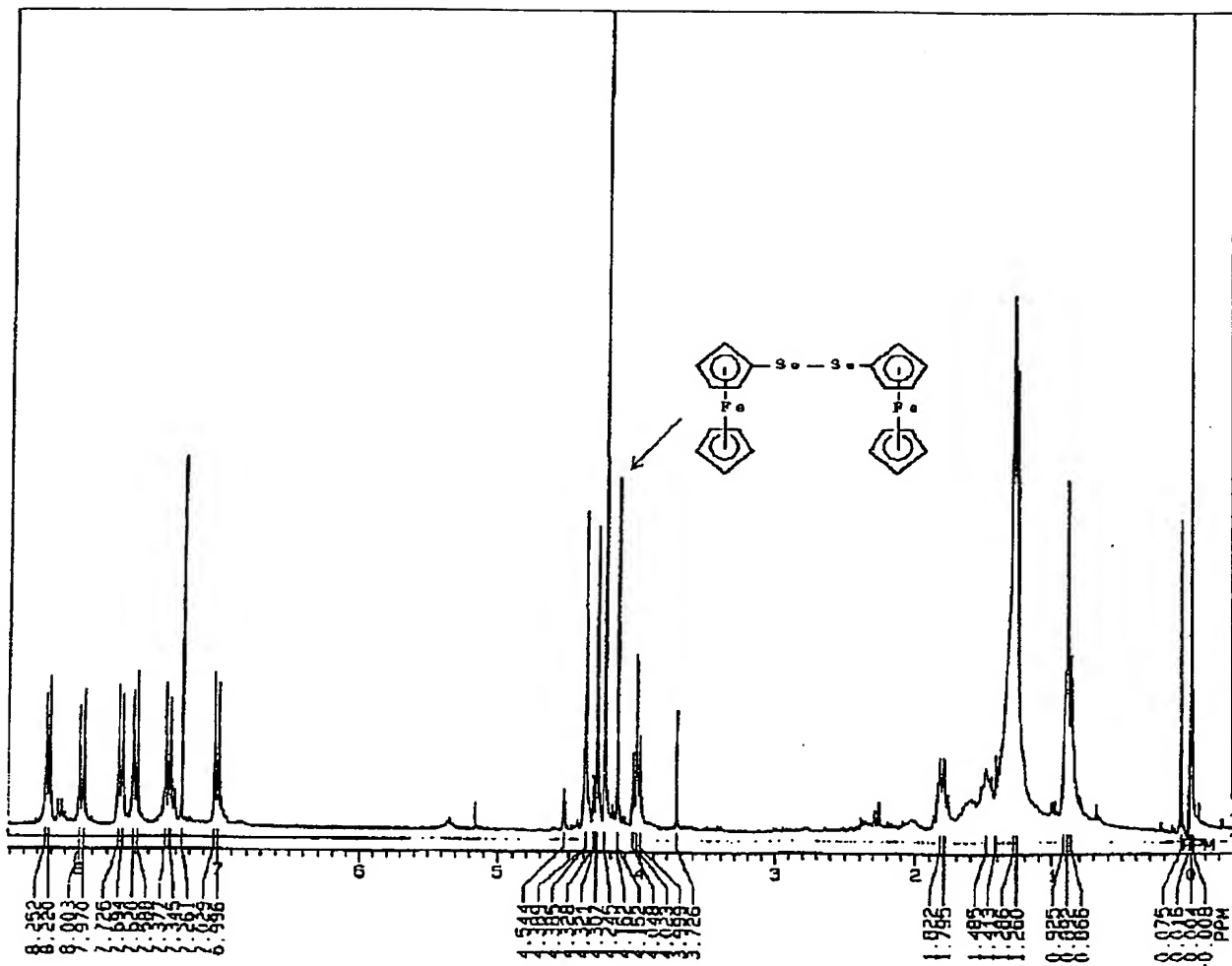
【図 2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 山川 則子  
東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭  
和シェル石油株式会社内